

PEMODELAN DETEKSI PENYAKIT SIROSIS HATI DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

FAJAR Y. ZEBUA¹, SRI HASTA MULYANI², MARSELINA ENDAH H.³

^{1,2,3} Fakultas Sains dan Teknologi,

Universitas Respati Yogyakarta

Kampus 1, Jl.Laksda Adisucipto Km. 6.3, Telp. 0274-3151367

Email : ¹fzebuga@csta.acm.org, ²hastafauzan@yahoo.co.id, ³

marsel_endah@yahoo.co.id

Abstract : *Liver (liver) is the largest organ in the human body. In the hearts of many important processes occur in human life. Unfortunately, although the liver is essential for life, the liver is also susceptible to disease. Cirrhosis of the liver is one type of heart disease. Cirrhosis of the liver is a common chronic liver disease, caused by damage to the liver. Our research was made of a disease modeling to simulate using neural networks with backpropagation method to determine the causes and symptoms of liver cirrhosis. Modeling is expected to detect the disease early cirrhosis of the liver so it can be preventative or further action.*

Keywords: *liver, cirrhosis of the liver, neural networks, backpropagation.*

1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting bagi semua manusia karena tanpa kesehatan yang baik, maka setiap manusia akan sulit dalam melaksanakan aktivitasnya sehari-hari. Kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis.

Setiap orang, dari setiap golongan, selalu mendambakan tubuh yang sehat. Permasalahan kesehatan adalah hal yang esensial bagi setiap orang, karena merupakan modal utama dalam beraktivitas sehari-hari, misal bekerja, belajar, dan bermain. Dalam kehidupan manusia, hati adalah salah satu dari bagian terpenting yang menjaga manusia tetap hidup. Hati (*liver*) merupakan organ terbesar dalam tubuh manusia. Di dalam hati terjadi proses-proses penting bagi kehidupan manusia, yaitu proses penyimpanan energi, pembentukan protein dan asam empedu, pengaturan metabolisme kolesterol, dan penetralan racun/obat yang masuk dalam tubuh manusia. Hati memiliki sejumlah tanggung jawab penting seperti menyaring darah, membuat empedu, memproses dan mengikat lemak pada pengangkutnya (protein) termasuk kolesterol, membuat protein-protein penting, membantu mengurai dan mendaur ulang sel-sel darah merah, dan sebagainya.

Sayangnya, meskipun organ hati sangat penting bagi kehidupan, hati juga rentan terhadap penyakit. Pada zaman modern ini, dengan banyaknya makanan dan minuman yang terkontaminasi, suntikan, tato, tusukan jarum yang terkontaminasi, alkohol atau obat tertentu, makanan dan minuman yang memiliki banyak zat pengawet, dan sebagainya mengakibatkan kerusakan pada hati. Karena hal ini, hati manusia modern lebih rentan terhadap penyakit.

Walaupun angka pasti prevalensi dan insidens penyakit hati di Indonesia belum diketahui, tetapi data WHO menunjukkan bahwa untuk penyakit hati yang disebabkan oleh virus, Indonesia termasuk dalam peringkat endemik yang tinggi.

Sirosis hati merupakan salah satu jenis penyakit hati. Sirosis hati adalah penyakit umum kronis hati, yang disebabkan oleh kerusakan pada organ hati. Sirosis adalah suatu kondisi di mana jaringan hati yang normal digantikan oleh jaringan parut (*fibrosis*) yang terbentuk melalui proses bertahap; nekrosis sel hati, lalu terjadinya proliferasi jaringan fibrosa, lalu tumbuhnya nodul-nodul, lama kelamaan hepatik lobus dan sirkulasi darah akan terganggu, lalu terjadi deformasi organ hati, dan akan menjadi pengerasan dan sirosis.

Menurut statistik yang dilaporkan ke WHO dari 55 negara. Setiap tahunnya jumlah orang yang meninggal karena sirosis hati kira-kira melebihi 310.000 orang. Kematian dari sirosis hati menduduki nomor 5 didunia, setelah kanker, penyakit jantung, penyakit serebrovaskular dan kecelakaan (www.doctorology.net).

Dilatarbelakangi oleh penjelasan di atas, tentunya penyakit hati bukan sesuatu yang bisa dianggap remeh. Dalam tulisan ini dibuat suatu pemodelan untuk mensimulasikan penyakit menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *backpropagation* untuk penyebab dan gejala-gejala penyakit hati. Pemodelan ini diharapkan mampu mendeteksi penyakit sirosis hati lebih dini sehingga dapat dilakukan pencegahan atau tindakan lebih lanjut.

2. LANDASAN TEORI

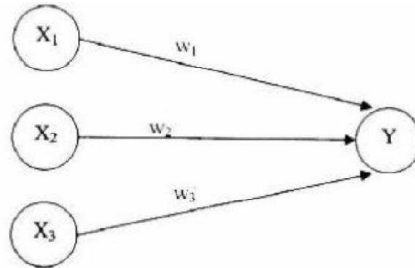
2.1. Paradigma Jaringan Syaraf Tiruan

Paradigma Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dapat digunakan untuk melakukan komputasi pengenalan suatu objek yang memiliki kemampuan memorisasi dan sekaligus melakukan generalisasi. Memorisasi di sini adalah kemampuan JST untuk memanggil kembali secara sempurna pola yang telah dipelajari. Generalisasi di sini terlihat pada kemampuan sebuah sistem jaringan syaraf tiruan yang telah terlatih untuk menghasilkan output yang dapat diterima ketika ia menemukan sebuah input yang tidak pernah ia dapatkan selama proses pembelajaran (*learning process*). Jaringan ini biasanya diimplementasikan dalam bentuk komponen-komponen elektronik atau tersimulasi secara *software* dalam sebuah komputer. Dan untuk memperoleh hasil yang baik, sistem jaringan syaraf tiruan memerlukan sebuah inter-koneksi yang besar dari sel-sel komputasi sederhana yang biasa disebut dengan "*neurons*" atau "unit-unit proses".

Di sinilah dapat diketahui bahwa paradigma jaringan syaraf tiruan dapat menyerupai dua fungsi otak manusia yaitu : a) pengetahuan jaringan syaraf tiruan diperoleh melalui sebuah proses pembelajaran yang kontinu; dan b) koneksi-koneksi antar unit-unit proses memiliki bobot atau nilai informasi yang digunakan untuk menyimpan hasil pembelajaran yang telah dilakukan oleh jaringan syaraf tiruan tersebut.

Jaringan syaraf tiruan terdiri atas sejumlah pemroses yang sangat sederhana yang disebut dengan node atau simpul. Simpul ini dianalogikan seperti neuron yang ada di otak manusia. Kumpulan simpul-simpul yang membentuk suatu konfigurasi tertentu dikenal sebagai jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan terdiri atas lapisan masukan dan keluaran. Tetapi ada juga yang mempunyai lapisan tersembunyi di antara lapisan masukan dan keluaran. Simpul yang ada pada lapisan masukan disebut unit masukan. Pada unit masukan tidak memproses suatu informasi tetapi hanya menyebarkan atau menyalurkan ke unit lain. Sedangkan simpul yang ada pada lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran menghasilkan keluaran yang berupa suatu bentuk non linear.

Secara prinsip jaringan dibangkitkan serangkaian masukan (*input*) yang dikalikan dengan suatu faktor penimbang tertentu yang analog dengan tegangan sinapsis. Dan kemudian dijumlahkan semua masukan tersebut untuk menentukan tingkat aktivasi neuron. Pada gambar 1 diperlihatkan konstruksi dasar sebuah neuron tiruan.



Gambar 1. Ilustrasi *Neuron Tiruan*

Dengan mengambil ide dari jaringan syaraf manusia, komponen-komponen pada JST terbagi atas lima bagian yaitu Neuron Tiruan (*Artificial Neuron*), Lapisan (*layer*), masukan (*input*), keluaran (*output*) dan bobot (*weight*).

Aturan yang menata *neuron-neuron* yang tergabung dalam sebuah jaringan syaraf tiruan terintegrasi dengan algoritma-algoritma pembelajaran yang digunakan untuk melatih jaringan syaraf tiruan tersebut. Dengan kata lain, macam-macam algoritma dan aturan-aturan (*rules*) yang digunakan dalam desain jaringan syaraf tiruan dapat digolongkan sebagai struktur arsitektur dari jaringan syaraf tiruan tersebut (Nawi, Ghazali, Mohd S., 2010).

2.2. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Arsitektur JST dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu : a) Jaringan syaraf dengan lapisan tunggal (*single layer net*). Jaringan ini hanya memiliki satu lapisan dengan bobot-bobot terhubung. Jaringan ini hanya menerima *input* kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi *output* tanpa harus melalui lapisan tersembunyi; b) Jaringan syaraf dengan banyak lapisan (*multi layer net*). Jaringan ini memiliki satu atau lebih lapisan yang terletak di antara lapisan input dan lapisan output (memiliki satu atau lebih lapisan tersembunyi). Umumnya, ada lapisan bobot-bobot yang terletak di antara 2 lapisan yang bersebelahan. Jaringan dengan banyak lapisan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit daripada jaringan dengan lapisan tunggal, tentu saja dengan pembelajaran yang lebih rumit; dan c) Jaringan syaraf dengan lapisan kompetitif (*competitive layer*). Arsitektur ini memiliki bentuk berbeda dari kedua arsitektur lainnya, dimana antar neuron saling berhubungan. Jaringan ini sering disebut *feedback loop* karena unit *output* ada yang memberikan informasi terhadap unit masukan.

2.3. Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan

Pada otak manusia, informasi yang dilewatkan dari neuron ke neuron yang lainnya berbentuk rangsangan listrik melalui dendrit. Jika rangsangan tersebut diterima oleh suatu neuron, maka neuron tersebut akan membangkitkan *output* ke semua neuron yang berhubungan dengannya sampai informasi tersebut sampai ke tujuannya yaitu sampai terjadinya suatu reaksi. Jika rangsangan diterima terlalu halus, maka *output* yang dibangkitkan oleh *neuron* tersebut tidak akan direspon. Tentu saja sangatlah sulit untuk memahami bagaimana otak manusia bisa belajar. Selama proses pembelajaran, terjadi perubahan yang cukup berarti pada bobot- bobot yang menghubungkan antar *neuron*.

Apabila ada rangsangan yang sama dengan rangsangan yang telah diterima oleh neuron, maka neuron akan memberikan reaksi dengan cepat. Namun apabila kelak ada rangsangan yang berbeda dengan apa yang telah diterima oleh *neuron*, maka *neuron* akan segera beradaptasi untuk memberikan reaksi yang sesuai.

Jaringan syaraf akan mencoba untuk mensimulasikan kemampuan otak manusia untuk belajar. Jaringan syaraf tiruan juga tersusun atas neuron-neuron dan dendrit. Tidak seperti model biologis, jaringan syaraf memiliki struktur yang tidak dapat diubah, dibangun oleh sejumlah neuron, dan memiliki nilai tertentu yang menunjukkan seberapa besar koneksi antar neuron (yang dikenal dengan nama bobot). Perubahan yang terjadi selama proses pembelajaran adalah perubahan nilai bobot. Nilai bobot akan bertambah, jika informasi yang diberikan oleh *neuron* yang bersangkutan tersampaikan, sebaliknya jika informasi tidak disampaikan oleh suatu neuron ke *neuron* yang lainnya, maka nilai bobot yang menghubungkan keduanya akan dikurangi. Pada saat pembelajaran dilakukan pada input yang berbeda, maka nilai bobot akan diubah secara dinamis hingga mencapai suatu nilai yang seimbang. Apabila nilai ini telah tercapai mengindikasikan bahwa tiap-tiap *input* telah berhubungan dengan output yang diharapkan (Basyaruddin Mohd, 2009).

Pada dasarnya ada dua metode pembelajaran, yaitu metode pembelajaran terawasi (*supervised learning*) dan metode pembelajaran yang tidak terawasi (*unsupervised learning*). Metode pembelajaran yang digunakan dalam tulisan ini adalah *supervised learning*.

2.4. Algoritma Backpropagation

Algoritma pelatihan *backpropagation* atau ada yang menterjemahkannya menjadi propagasi balik, pertama kali dirumuskan oleh Werbos dan dipopulerkan oleh Rumelhart dan McClelland untuk dipakai pada JST, dan selanjutnya algoritma ini biasa disingkat dengan BP. Algoritma ini termasuk metoda pelatihan *supervised* dan didesain untuk operasi pada jaringan *feed forward* multi lapis (Rios, Daniel, 2011).

Algoritma ini juga banyak dipakai pada beberapa aplikasi pengaturan karena proses pelatihannya didasarkan pada hubungan yang sederhana, yaitu: jika keluaran memberikan hasil yang salah, maka bobot (*weight*) dikoreksi supaya nilainya dapat diperkecil dan respon jaringan selanjutnya diharapkan akan lebih mendekati keadaan dengan harga yang benar. *Backpropagation* juga berkemampuan untuk memperbaiki bobot- bobot pada lapisan tersembunyinya.

Secara garis besar algoritma ini disebut sebagai propagasi balik dikarenakan ketika jaringan diberikan pola masukan sebagai pola pelatihan maka pola tersebut menuju ke unit-unit pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*) untuk diteruskan ke unit-unit lapisan keluaran. Kemudian unit-unit lapisan keluaran memberikan tanggapan yang disebut dengan keluaran jaringan. Saat keluaran jaringan tidak sama dengan keluaran yang diharapkan maka keluaran akan menyebar mundur (*backward*) pada lapisan tersembunyi diteruskan ke unit pada lapisan masukan. Oleh karenanya maka mekanisme pelatihan tersebut dinamakan *backpropagation* atau propagasi balik.

2.5. Penyakit Hati

Gangguan fungsi hati seringkali dihubungkan dengan beberapa penyakit hati tertentu. Beberapa pendapat membedakan penyakit hati menjadi penyakit hati akut atau kronis. Dikatakan akut apabila kelainan-kelainan yang terjadi berlangsung sampai dengan 6 bulan, sedangkan penyakit hati kronis berarti gangguan yang terjadi sudah

berlangsung lebih dari 6 bulan. Ada satu bentuk penyakit hati akut yang fatal, yakni kegagalan hati fulminan yang berarti perkembangan mulai dari timbulnya penyakit hati hingga kegagalan hati yang berakibat kematian (fatal) terjadi dalam waktu kurang dari 4 minggu.

Beberapa penyebab penyakit hati antara lain : a) Infeksi virus hepatitis, dapat ditularkan melalui selaput mukosa, hubungan seksual atau darah (parenteral); b) Zat-zat toksik, seperti alkohol atau obat-obat tertentu; c) Genetik atau keturunan, seperti hemokromatosis; d) Gangguan imunologis, seperti hepatitis autoimun, yang ditimbulkan karena adanya perlawanan sistem pertahanan tubuh terhadap jaringan tubuhnya sendiri. Pada hepatitis autoimun, terjadi perlawanan terhadap sel-sel hati yang berakibat timbulnya peradangan kronis; dan e) Kanker, seperti hepatoseluler karsinoma, dapat disebabkan oleh senyawa karsinogenik antara lain aflatoksin, polivinil klorida (bahan pembuat plastik), virus, dan lain-lain. Hepatitis B dan C maupun sirosis hati juga dapat berkembang menjadi kanker hati.

Penyakit hati dibedakan menjadi berbagai jenis, beberapa macam penyakit hati yang sering ditemukan yaitu hepatitis, sirosis hati, kanker hati, pelemakan hati, kolestasis dan penyakit kuning, hemokromatosis, dan abses hati.

Istilah hepatitis dipakai untuk semua jenis peradangan pada hati. Penyebabnya dapat berbagai macam, mulai dari virus sampai dengan obat-obatan, termasuk obat tradisional. Virus merupakan penyebab dari hepatitis akut dan kronik. Virus hepatitis terdiri dari beberapa jenis : hepatitis A, B, C, D, E, dan F. Hati merupakan bagian utama replikasi dan kerusakan sel. Semua virus hepatitis menyebabkan infeksi akut; oleh karena itu, virus yang menyebabkan hepatitis A dan E biasanya dapat hilang dari tubuh sekitar 6 bulan dan tidak menyebabkan infeksi persisten. Sedangkan hepatitis B, C, D dapat menyebabkan infeksi kronik, sirosis, dan meningkatkan resiko kanker hati. Gejala klasik pada hepatitis akut untuk beberapa minggu seperti kulit kuning, urine gelap, kelelahan yang ekstrim, mual, muntah, sakit perut, dan penurunan nafsu makan. Beberapa pasien tanpa gejala atau gejalanya seperti penyakit flu. Pasien dengan hepatitis B atau C kronik, biasanya mengalami kelelahan diantara keluhan mereka (www.abclab.co.id).

Penyakit kuning (*jaundice*) ditandai dengan kulit dan mata yang kuning pada penderita baik dewasa maupun anak-anak. Sakit kuning merupakan gejala awal pada gangguan fungsi hati, penyumbatan saluran empedu atau disebabkan obat-obatan yang mengganggu fungsi hati, atau disebabkan obat-obatan yang mengganggu fungsi hati, atau pada saat adanya gangguan metabolisme *Bilirubin* (substansi yang diproduksi pecahan sel darah merah). Warna kuning yang timbul pada kulit dan mata disebabkan karena meningkatnya kadar *Bilirubin* dalam tubuh sehingga mengganggu kerja organ liver.

Hemokromatosis ialah penyakit genetik yang menyebabkan tubuh menyerap terlalu banyak zat besi dari makanan yang dimakan. Kelebihan zat besi disimpan dalam organ-organ tubuh, terutama hati, jantung dan pankreas.

Istilah Sirosis hati diberikan oleh Laence tahun 1819, yang berasal dari kata *Khirros* yang berarti kuning *orange (orange yellow)*, karena perubahan warna pada nodulnodul yang terbentuk. Pengertian sirosis hati dapat dikatakan sebagai berikut yaitu suatu keadaan disorganisasi yang *diffuse* dari struktur hati yang normal akibat nodul regeneratif yang dikelilingi jaringan mengalami fibrosis (Chen, Michael A., 2011).

Secara lengkap Sirosis hati adalah suatu penyakit dimana sirkulasi mikro, anatomi pembuluh darah besar dan seluruh sitem arsitektur hati mengalami perubahan

menjadi tidak teratur dan terjadi penambahan jaringan ikat (fibrosis) disekitar parenkim hati yang mengalami regenerasi.

Di negara maju, sirosis hati merupakan penyebab kematian terbesar ketika pada pasien yang berusia 45 - 46 tahun (setelah penyakit kardiovaskuler dan kanker). Di seluruh dunia sirosis menempati urutan ke tujuh penyebab kematian. Sekitar 25.000 orang meninggal setiap tahun akibat penyakit ini. Sirosis hati merupakan penyakit hati yang sering ditemukan dalam ruang perawatan Bagian Penyakit Dalam. Perawatan di Rumah Sakit sebagian besar kasus terutama ditujukan untuk mengatasi berbagai penyakit yang ditimbulkan seperti perdarahan saluran cerna bagian atas, koma peptikum, hepatorenal sindrom, dan asites, Spontaneous bacterial peritonitis serta Hepatosellular carcinoma.

Gejala klinis dari sirosis hati sangat bervariasi, mulai dari tanpa gejala sampai dengan gejala yang sangat jelas. Apabila diperhatikan, laporan di negara maju, maka kasus Sirosis hati yang datang berobat ke dokter hanya kira-kira 30% dari seluruh populasi penyakit ini, dan lebih kurang 30% lainnya ditemukan secara kebetulan ketika berobat untuk penyakit lain, sisanya ditemukan saat atopsi.

Penderita sirosis hati lebih banyak dijumpai pada kaum laki-laki jika dibandingkan dengan kaum wanita sekitar 1,6 : 1 dengan umur rata-rata terbanyak antara golongan umur 30 - 59 tahun dengan puncaknya sekitar 40 - 449 tahun (www.asiancancer.com).

Penyebab yang paling sering terlihat adalah hepatitis virus; seperti, hepatitis B, C, dan lain-lain. Juga *alcoholic liver/fatty liver*, *kolestasis*, obat, malnutrisi, dan faktor lain yang dapat menyebabkan kerusakan pada *liver*.

3. METODE PENELITIAN

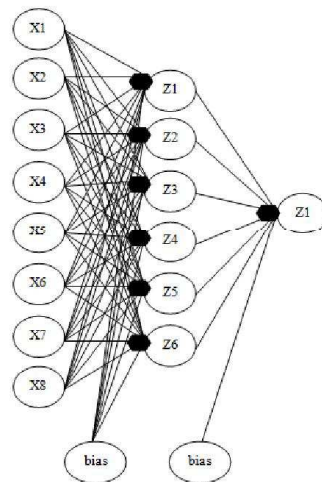
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tahapan pokok sebagai berikut: a) Studi Literatur, Pada tahap ini, literatur yang sesuai dengan penelitian dikumpulkan untuk menunjang penelitian yang dilakukan. Literatur yang digunakan adalah yang berhubungan dengan penyakit sirosis hati dan gejala-gejalanya. Topik-topik literatur tersebut menjadi dasar teori untuk penelitian ini; dan b) Pembuatan Program Simulasi, Setelah dasar teori tersedia, maka dilakukan tahap pembuatan program simulasi. Pada tahap ini dilakukan juga perancangan tampilan *user interface*. Program dibuat menggunakan bahasa Visual C++. Model yang dipilih untuk perancangan program aplikasi ini adalah model *Waterfall* yang mempunyai tahapan rekayasa pemodelan sistem, analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Model Aplikasi

Program dirancang untuk memprediksi apakah seseorang terkena sirosis hati menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Lapisan masukan (*input layer*) terdiri atas delapan buah node, yaitu umur (X1), jenis kelamin (X2), AST (X3), ALP (X4), GGT (X5), albumin (X6), masa protombrin (X7) dan y-globulin (X8), beserta 1 buah node bias. Untuk lapisan keluaran (*output layer*) hanya terdiri dari satu buah node, yaitu hasil prediksi (Y). Jumlah lapisan tersembunyi (*hidden layer*) adalah 6 buah dengan 1 buah node bias. Nilai yang digunakan dalam penghitungan akan bervariasi tergantung dari hasil pengukuran. Dalam perancangan *backpropagation* digunakan 10000 kali iterasi dengan tingkat *error* yang diharapkan (*desired error*) diinisialisasikan sebesar 0.001 dan epoch maksimum sebesar 15000.

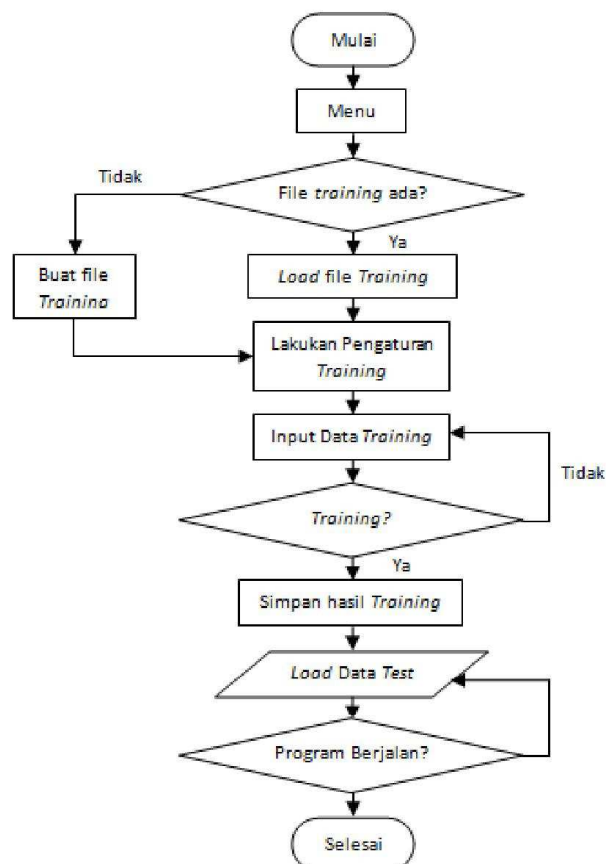
Model *Neural Network* yang digunakan sebagai berikut:



Gambar 3. Model *Neural Network*

4.2. Flowchart Proses

Flowchart proses dalam sistem yang diusulkan sebagai berikut:



Gambar 4. *Flowchart* proses dalam sistem

4.2. Rancangan Antar Muka

- Rancangan antarmuka (*interface*) yang diusulkan yaitu sebagai berikut :
- Berikut rancangan layar *training*:

Input data-data gejala :

Umur	<input type="text"/>	Jenis Kelamin
AST	<input type="text"/>	<input type="radio"/> Pria
ALP	<input type="text"/>	<input type="radio"/> Wanita
GGT	<input type="text"/>	Hasil Diagnosa Sirosis?
Albumin	<input type="text"/>	<input type="radio"/> Ya
Masa Protombrin	<input type="text"/>	<input type="radio"/> Tidak
Y-Globulin	<input type="text"/>	

Gambar 5. Layar *Training*

Berikut adalah *pseudocode* untuk layar *Training*:

```

If ditekan tombol Train Data
If file Training tidak ada
    Tampilkan peringatan
Else
If data tidak diisi lengkap
    Tampilkan peringatan
Else
    Baca semua input
    Baca variabel error dan max_epoch
While nilai error < min_error atau
    jumlah iterasi < max_epoch
Begin
    Mengambil data dari file Training
    Perhitungan Feedfoward
    Perhitungan Backfoward
    Periksa error
    Koreksi bobot
End
Tampilkan error
Iterasi = iterasi + 1
If iterasi 10000 then
    Simpan ke file Training
End
    
```

- Rancangan Layar *Recognize*
Berikut rancangan layar *recognize*:

Input data-data gejala :

Umur	<input type="text"/>	Jenis Kelamin
AST	<input type="text"/>	<input type="radio"/> Pria
ALP	<input type="text"/>	<input type="radio"/> Wanita
GGT	<input type="text"/>	Hasil Perhitungan
Albumin	<input type="text"/>	Sirosis?
Masa Protombrin	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Y-Globulin	<input type="text"/>	

Gambar 6. Layar *Recognize*

Berikut ini *pseudocode* untuk layar *recognize*:

```

If ditekan tombol Recognize Data
If file Training tidak ada
    Tampilkan peringatan
Else
If data tidak diisi lengkap
    
```



```
Tampilkan peringatan
Else
  Baca semua input
  Baca variabel error dan max_epoch
While nilai error < min_error atau
  jumlah iterasi < max_epoch
Begin
  Mengambil data dari file Training
  Perhitungan Feedfoward
  Perhitungan Backfoward
End
Tampilkan error
Tampilkan hasil prediksi
End
If ditekan tombol Training
  Tampilkan layar Training
```

3. Rancangan Layar *Settings*

Berikut *rancangan* layar *settings*:

Input faktor perhitungan Training ANN	
Max. Epoch	<input type="text"/>
Desired Error Rate	<input type="text"/>
<input type="button" value="Back"/>	

Gambar 13. Layar *Settings*

Berikut adalah *pseudocode* Layar *Settings*:

```
If ditekan tombol Back
  Simpan max_epoch
  Simpan desired_error
Tampilkan layar Training
```

Pengujian terhadap aplikasi dapat dilakukan dengan menggunakan data pelatihan dari 60 pasien dengan mengambil sampel uji, misalnya sebanyak 30 orang saja. Tabel hasil prediksi setelah dilakukan *training* akan menampilkan jumlah kesalahan dari 30 data yang diuji.

5. KESIMPULAN

Pemodelan deteksi penyakit dengan menggunakan JST memberikan hasil yang cukup memuaskan dalam mendeteksi penyakit sirosis hati. Algoritma *backpropagation* yang digunakan merupakan metode peramalan yang cukup akurat. Algoritma *backpropagation* dapat melakukan proses prediksi, akan tetapi baik atau tidaknya nilai *error* dan hasil keluaran sangat dipengaruhi penentuan parameter seperti besarnya *learning rate* dan jumlah *neuron* pada *hidden layer*. Kendala yang bakal dihadapi adalah proses *training* yang lama, sehingga untuk mensiasatinya maka user perlu menyiapkan *hardware* dengan spesifikasi yang tinggi.

Untuk ujicoba sebaiknya menggunakan data dengan jumlah yang banyak sehingga meningkatkan akurasi prediksi. Penambahan fungsi aktivasi dan penetapan variabel-variabel yang dapat menghasilkan keluaran yang lebih akurat dapat dijadikan tambahan untuk penyempurnaan aplikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baldwin, Jonathan, Roberts, Lucienne (2006). Visual communication : from theory to practice. Ava Publishing: Sussex.
- Basyaruddin Mohd, Abdul Rahman & Naz Chaibakhsh & Mahiran Basri & Abu Bakar Salleh & Raja Noor Zaliha Raja Abdul Rahman, (2009), Application of Artificial Neural Network for Yield Prediction of Lipase-Catalyzed Synthesis of Dioctyl Adipate, Appl Biochem Biotechnol 158:722–735
- Chen, Michael A. Coronary Heart Disease.
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/007115.htm> Akses terakhir Juli 2011.
- Deitel, P.J., Deitel, H.M., Quirk, D.T. (2008). Visual C++ 2008 how to Program., Second Edition. Pearson Education.
- Fausett, Laurance. (1994). Fundamentals of Neural Network, Architectures, Algorithms and Applications. Prentice Hall : Englewood Cliffs, New Jersey.
- McConnell, Steve (2006). Software Estimation, Demystifying the Black Art. Microsoft Press.
- Nawi, Ghazali, Mohd S. (2010) The Development of Improved Back-propagation Neural Networks Algorithm for Predicting Patients with Heart Disease.
- Pressman, Roger S., (2001). Software Engineering: A Practitioner's Approach, Fifth Edition. McGraw-Hill International: Singapore.
- Rios, Daniel. Artificial Neural Networks.
<http://www.learnartificialneuralnetworks.com/backpropagation.html>. Akses terakhir Juli 2011.
- Shneiderman, Ben, Plaisant, Catherine (2010). Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction.